

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 特 許 公 報 (B2)

(11)特許番号

特許第3081831号  
(P3081831)

(45)発行日 平成12年8月28日(2000.8.28)

(24)登録日 平成12年6月23日(2000.6.23)

(51) Int.Cl.<sup>1</sup> 認別記号  
 A 61 B 17/00 320  
 17/12  
 18/00  
 A 61 M 25/01  
 29/00

F I  
 A 61 B 17/00 320  
 17/12  
 A 61 M 29/00  
 A 61 B 17/36 330  
 A 61 M 25/00 450 D  
 請求項の数46(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平11-35930  
 (22)出願日 平成11年2月15日(1999.2.15)  
 (65)公開番号 特開平11-276491  
 (43)公開日 平成11年10月12日(1999.10.12)  
 審査請求日 平成11年11月29日(1999.11.29)  
 (31)優先権主張番号 023806  
 (32)優先日 平成10年2月13日(1998.2.13)  
 (33)優先権主張国 米国(US)

(73)特許権者 599020841  
 ブリシジョン パスキュラー システム  
 ズ、インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国ユタ州、ソルトレイクシ  
 ティ、ワカラ ウエイ 360  
 (72)発明者 スチーブン シー. ジャコブセン  
 アメリカ合衆国 ユタ州ソルト レイク  
 シティ、サウス 1200 イースト  
 274  
 (72)発明者 ジョン リップバート  
 アメリカ合衆国 ユタ州パーク シテ  
 ィ、ジャーミイ ロード 9055  
 (74)代理人 100066692  
 弁理士 浅村 照 (外3名)  
 審査官 石川 太郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 着脱式端部を備えたワイヤ装置

1

## (57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 着脱式遠位端を備えたワイヤ装置であつて、  
 送出し、体内の標的場所で取り外す遠位端区間を含む細長いワイヤを備え、前記ワイヤは、振動エネルギーが与えられると破断するために遠位端区間の後方に配置された不連続部を含み、さらに、  
 ワイヤに選択的に振動エネルギーを与え、不連続部に流して遠位端区間を取り外す手段を備えるワイヤ装置。  
 【請求項2】 不連続部がワイヤの切れ目を備える、請求項1に記載の装置。  
 【請求項3】 不連続部が直径減少区間を備える、請求項1に記載の装置。  
 【請求項4】 不連続部がワイヤを弱める熱処理区間を備えている、請求項1に記載の装置。

2

【請求項5】 不連続部がワイヤを弱める化学処理又は水素脆化区間を備えている、請求項1に記載の装置。

【請求項6】 区間が化学的にエッティングされている、請求項5に記載の装置。

【請求項7】 不連続部がワイヤを通って延在する穴を備える、請求項1に記載の装置。

【請求項8】 不連続部がワイヤ内またはワイヤ上の材料の急激な塊を備える、請求項1に記載の装置。

【請求項9】 ワイヤが、遠位端から末端部へと延在する第1区間を含み、遠位端区間が末端部に結合され、このような結合が不連続部を形成する、請求項1に記載の装置。

【請求項10】 さらに、遠位端区間を第1区間の末端部に接合する接着剤を含む、請求項9に記載の装置。

【請求項11】 前記接着剤が血液可溶性である、請求

PVS TN&W 010160  
CONFIDENTIAL

あけた不連続部を有して、その間にセグメントを規定する遠位端区間を含み、各不連続部が、選択された振動エネルギー周波数が付与されると切断されるようになっていて、さらに、ワイヤの近位端に選択された振動エネルギー周波数を付与して、少なくとも不連続部の幾つかを切断し、したがって切断された不連続部の遠位側に位置する単数または複数のセグメントを取り外す手段を備える装置。

【請求項44】 各不連続部が、異なるエネルギー周波数に応じて切断するようになっている、請求項43に記載の装置。

【請求項45】 振動エネルギー周波数付与手段が超音波発生器を備える、請求項43に記載の装置。

【請求項46】 振動エネルギー周波数付与手段が、1つ以上の選択された不連続部が破断するよう、ワイヤに振動エネルギー周波数を付与するようになっている、請求項43に記載の装置。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【発明の属する技術分野】**本発明は、例えば弾性波の形態の振動エネルギーを使用して、ワイヤを体腔中へ通し、ワイヤの端部区間を取り外す方法および装置に関する。

**【0002】**

**【従来の技術】**注入可能な粒子、注入可能なニカワ、および着脱式コイルその他の装置を含む血管内カテーテルを使用し、脈管構造または体内管、組織の欠陥および動脈瘤を閉塞および/または安定させ、密封するため、種々の方法が開発されている。着脱式コイルの使用が、動脈瘤治療には最も広く受け入れられているようであるが、これは恐らく所望の閉塞部位にコイルを送出し、配置するのを簡単かつ正確に制御できるせいである。

**【0003】**閉塞部位にコイルを送出し、取り外す一つの方法は、ワイヤの遠位端にコイルを形成するか、取り付け、次にコイルが閉塞部位に配置されるまで、コイルおよびワイヤをカテーテルに通す。次に電流をワイヤの近位端に加え、ワイヤを通してコイルの起点または取付け点まで送り、ここで例えば電気分解などにより、コイルをワイヤから取り外す。米国特許第5, 569, 245号、第5, 624, 449号、第5, 122, 136号、第5, 540, 680号および第5, 354, 295号を参照のこと。

**【0004】**電気的に取り外すコイルのアプローチに伴う問題には、取り外しを実施するのに必要な時間（送出する装置の数の増加とともに変化する）、コイル取り外しの信頼性がないこと、装置が適切に機能するために必要な接地針（患者の肉体に挿入可能）の使用に伴う不快感、取り外し部位からの粒子の発生（電気分解）、および生体内でコイルのサイズを選択できることなどがある。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】**非電気的手段で体内管にあるワイヤの端部区間を選択的に取り外す装置および方法を提供することが、本発明の目的である。送出される装置の数に関係なく、ワイヤの端部区間を迅速かつ確実に取り外せるような装置および方法を提供することも、本発明の目的である。患者にほとんど不快感を与えないような装置および方法を提供することが、本発明のさらなる目的である。本発明の一つの態様によると、ワイヤの端部セグメントの複数の区間をそれぞれ異なる時に選択的に取り外すことができるような装置および方法を提供することが、本発明のさらに別の目的である。本発明の別の態様によると、ワイヤの端部区間をいつ取り外すか使用者が容易に判断できるような装置および方法を提供することが、本発明の追加の目的である。端部セグメントをその後使用し、取り外せるようにするために必要なワイヤおよび端部区間の準備が少ないような装置および方法を提供することが、本発明のさらなる目的である。種々のタイプの軽量端部区間を有するような装置および方法を提供することも、本発明の目的である。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】**本発明の上記およびその他の目的は、遠位端区間および振動エネルギーが加えられた場合に破断するために遠位端区間の後方に配置された不連続部と有する細長いワイヤ（中実または中空）と、振動エネルギーをワイヤに加えて不連続部へと流し、遠位端区間を取り外す振動エネルギー発生器とを含む、着脱式遠位端部を備えたワイヤ装置の特有の例証的な実施例で実現される。使用時には、ワイヤを標的位置まで脈管構造または体内管に通し、次に振動エネルギーをワイヤに加えて、例えば管を閉塞するため、標的位置で遠位端区間を取り外す。

**【0007】**本発明の一つの態様によると、不連続部はワイヤの切れ目、穴、直径の減少区間、質量の急増、接着剤、遠位端区間をワイヤに接合するはんだ付けまたはスポット溶接接合部、または熱または化学的に処理した区間を含むことができる。

**【0008】**本発明の別の態様によると、遠位端区間は複数の不連続部を含むことができ、それぞれが異なる振動レベルまたは周波数で破断して、破断される不連続部に対して遠位側にある遠位端区間の部分を取り外すようになっている。

**【0009】**本発明のさらに別の態様によると、振動エネルギー発生器は、超音波発生器で構成される。

**【0010】**本発明の上記およびその他の目的、特徴および利点は、添付の図面類と関連して提示された以下の詳細な説明を考察すると明白になる。

**【0011】**

**【発明の実施の形態】**次に、本発明の種々の要素を数字で指定し、当業者が本発明を利用できるように本発明に

連続部を示し、図4 (C) は、ワイヤ55を端部区間56に並べて接合するスポット溶接部53としての不連続部を示す。スポット溶接のプロセスはワイヤ55を加熱し、それを疲労および破損しやすくする。実際、加熱のみを用いて「不連続部」を生成してもよい。

【0021】図5は、図3と同様の実施例を示すが、ただし不連続部はワイヤ60または端部区間64の切れ目で構成されていない。むしろ、不連続部はワイヤ60と端部区間64との接合部または接続部に形成され、そこでワイヤを端部区間の中空部64aに挿入し、珪酸ナトリウムなど、血液可溶性接着剤68で所定の位置に保持する。ワイヤ60によって端部区間64を血管を通して(つまり血管に挿入したカテーテルを通して)案内すると、血液は端部区間64の中空部64aに入り、これは端部区間の近位端で接着剤68に接触する血液とともに、接着剤を溶解し、端部区間をワイヤから分離させるよう作用する。

【0022】超音波信号などの振動信号をワイヤ60に与えると、溶解と、最終的なワイヤ60からの端部区間64の分離を加速し、標的部位に端部区間を配置することができる。実際には、2つのメカニズムを用いて分離させ、分離を確保するのに、より大きな保証と安全性を提供する。

【0023】図6では、実施例はワイヤ70を含み、その遠位端に材料74の重い塊が配置され、これは遠位端に巻き付けることが好ましい。例えば、塊74はプラチナの巻線を含んでもよい。

【0024】ワイヤ70から重い塊74へと突然移行すると、塊のすぐ背後の位置78に不連続部を提供し、したがって特定の周波数および振幅の振動エネルギーをワイヤに与えると、ワイヤが不連続部または応力点78で破断し、塊74を体内管の標的部位に解放する。ワイヤ70は、プラチナ、ステンレス鋼またはニッケル・チタン合金で作成してもよい。

【0025】図7は、区間86および88に縦方向に間隔をあけた複数の切れ目84を有する着脱式ワイヤの実施例を示し、区間は別個の不連続部として作用する。区間86の不連続部84は、所定の深さ、幅および/または間隔で形成または「調整」され、区間88の不連続部の振動エネルギーの振幅および周波数の変化に応じて破断する。この方法で、使用者は選択的に振動エネルギーをワイヤ80に与え、不連続部84の選択された部位を破断することができる。このような破断は、連続的に起きて、様々な長さのワイヤを体内管の様々な位置に付着させるか、(塞栓として働く)様々な長さ全部を一つの位置に付着させることができる。不連続部84の「調整」は、切れ目の特性の関数であるが、不連続部間のセグメント長でもある。このようなタイミングを用いて、動静脈奇形の治療などのために多数の粒子を「付着」させることができる。

【0026】切れ目84は、塊を有するワイヤ80の中間の未切断区間を分離するばね要素を生成する。ばね/塊システムの共振周波数で振動エネルギー波をワイヤ80に与えると、ワイヤは縦方向に励起され、切れ目間の塊の区間が高い振幅で縦方向に振動してばね要素(切れ目の位置)を疲労させ、破損させる。ワイヤ80は、ステンレス鋼またはニッケル・チタン合金で作成すると有利である。

【0027】図8および図9は、カテーテルまたはスリーブに囲まれたワイヤに沿って振動エネルギーを伝達するータイプの導波管構造の部分側断面図を示す。図8を参照すると、カテーテルまたはスリーブ94の内部に配置されているが、例えばワイヤおよびスリーブの長さに沿って縦方向に均等に間隔をあけたボールなどの形態の支持部によってスリーブと接触しないで保持されているワイヤ90が図示されている。支持部98は、ワイヤとスリーブとの組合せに沿って伝達され、端部区間(図示せず)を取り外す振動エネルギー波の速度節点に配置される。速度節点は、言うまでもなくメカニカル・ウェーブにおいて、波搬送構造の動作または速度がほとんどないか、全くない位置であり、支持部98の中間の位置は、波搬送構造の動作が最大になる、いわゆる腹である。支持部98を設けることによって、ワイヤおよびスリーブは離れて保持され、これによって振動エネルギー波がワイヤとスリーブとの組合せを進むにつれ、この間の摩擦が防止される。したがって、ワイヤおよびスリーブの長さに沿って失われるエネルギーが少なく、端部区間の取付にかかる時間が短くなる。

【0028】図9は、ワイヤ100の部分側断面図であり、その周囲にスリーブ104が配置され、その間に親水性コーティングまたは潤滑剤108が配置されて、ワイヤおよびスリーブが有意の摩擦なく互いにに対して移動でき、したがって振動エネルギーの損失がない。

【0029】図10は、ワイヤの縦方向に沿って間隔をあけた不連続部114、118および122を有するワイヤ110を図示したものである。ワイヤ110にグラフで重ねてあるのは、3つの振動エネルギー波114a、118aおよび122aである。ワイヤ110が選択された不連続部の一つで分離するために、波の節点が所望の不連続部に来るよう振動エネルギー波をワイヤに与える。振動エネルギー波は縦方向に機械的共振を生じ、ここで節点が波長の半分ごとに間隔をあけた位置に来る。既に簡単に述べたように、ワイヤに沿った節点で、ワイヤの速度または動作は最小になるが、応力は最大になり、したがって波114aなどの振動エネルギー波をワイヤ110に与えることにより、波114aの節点が不連続部114に生じるので、ワイヤには最大応力が発生し、ワイヤが最も弱くなる場所で分離する。同様に、不連続部118で分離が発生するよう所望した場合は、振動エネルギー波118aをワイヤに与え、以下同

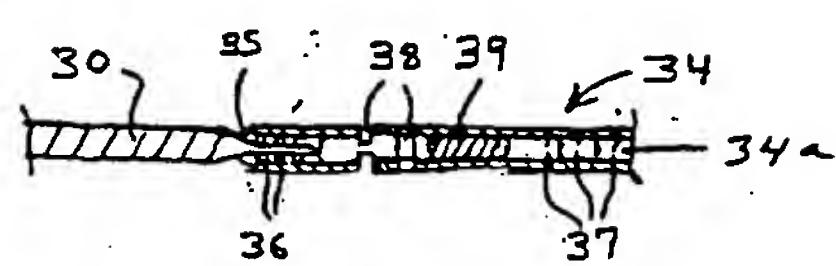
13

51 穴  
 54 端部区間  
 55 ワイヤ  
 57 塊  
 58 切れ目  
 59 接着剤  
 60 ワイヤ  
 64 端部区間  
 64a 中空部  
 68 接着剤  
 70 ワイヤ  
 74 塊  
 78 位置  
 80 ワイヤ  
 84 切れ目

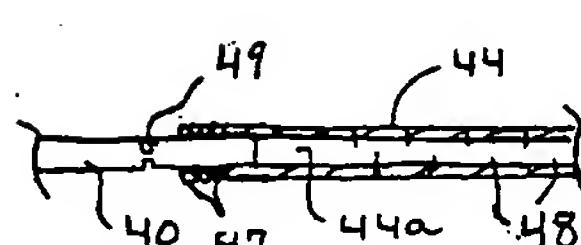
14

86 区間  
 88 区間  
 90 ワイヤ  
 94 スリーブ  
 98 支持部  
 100 ワイヤ  
 108 潤滑剤  
 110 ワイヤ  
 114 不連続部  
 114a 振動エネルギー波  
 118 不連続部  
 118a 振動エネルギー波  
 122 不連続部  
 122a 振動エネルギー波

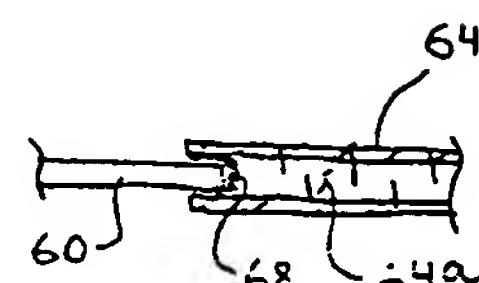
【図2】



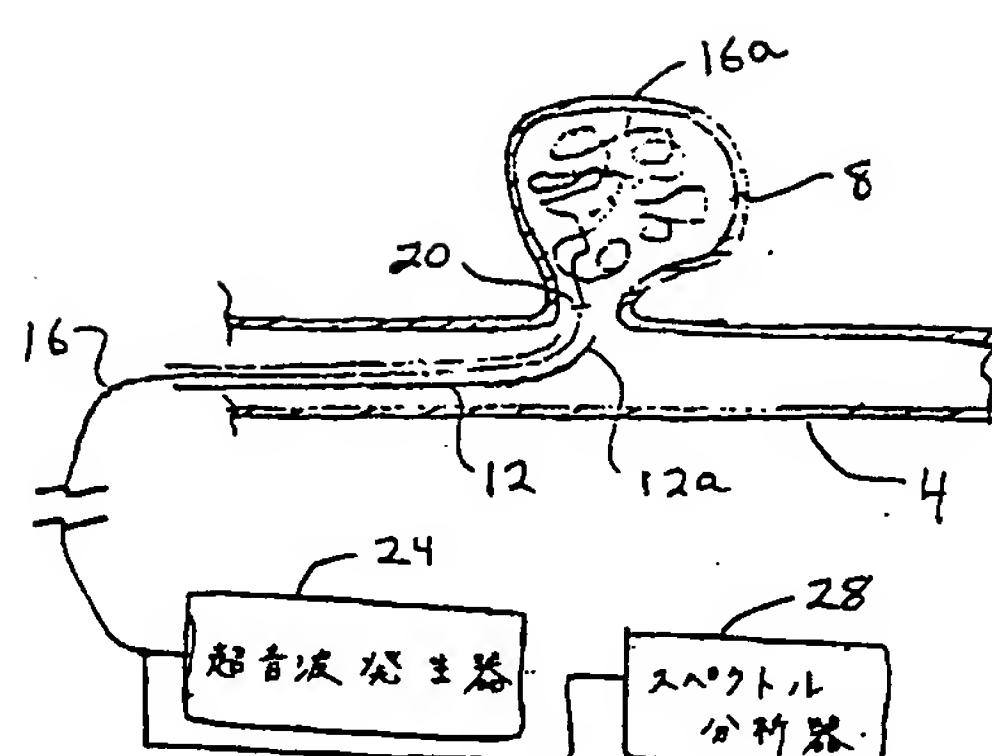
【図3】



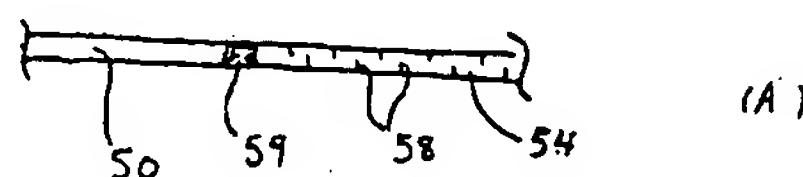
【図5】



【図1】



【図4】

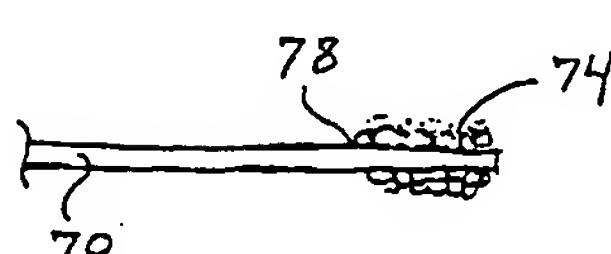


(A)

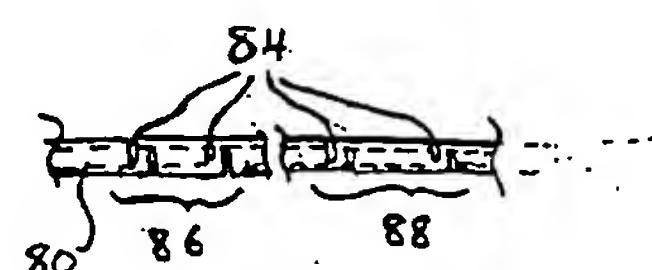


(B)

【図6】



【図7】



【図8】

